

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02270682  
PUBLICATION DATE : 05-11-90

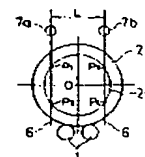
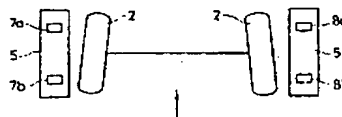
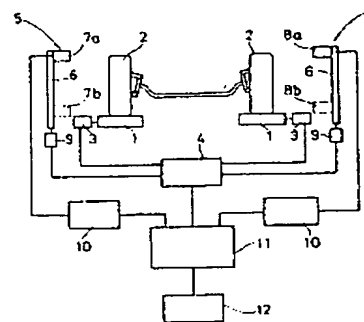
APPLICATION DATE : 12-04-89  
APPLICATION NUMBER : 01090781

APPLICANT : NISSAN JIDOSHA HANBAI KK;

INVENTOR : FUJIMORI TOSHIO;

INT.CL. : B62D 17/00 G01B 21/22

TITLE : WHEEL ALIGNMENT MEASURING  
DEVICE



3153 U.S.PTO  
10/773014  
020504

**ABSTRACT :** PURPOSE: To facilitate the alignment measurement of a test vehicle having different tire size by arranging at least two distance sensors for measuring the distance from the standard position on the side of a wheel to a prescribed measurement point on the side surface of the wheel, in the interval of the smaller distance than the diameter of the max. expansion part peripheral edge of the side surface of the wheel.

**CONSTITUTION:** The wheels 5 of a test vehicle are placed onto the right and left rollers 1 in pairs which are driven by a motor 3, and each alignment tester 5 is arranged on the sides of a pair of rollers. In each tester 5, a pair of guide mechanisms 6 are erected on a basic board by the setting to the slightly smaller dimension than the diameter of the max. expansion part 2a on the tire side surface of a wheel 2. Distance sensors 7 (7a, 7b) and 8 (8a, 8b) which irradiate laser beam are installed at an equal height position, and raised and lowered in the same phase state by the operation of a driving device 9 controlled by a controller 4. The toe value and camber value are calculated on the basis of two measurement values in the max. expansion part 2a.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-270682

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月5日

B 62 D 17/00  
G 01 B 21/22

Z 7816-3D  
7907-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ホイールアライメント測定装置

⑯ 特 願 平1-90781

⑰ 出 願 平1(1989)4月12日

⑱ 発 明 者 山 口 勝 利 東京都港区三田3丁目5番28号 日産自動車販売株式会社  
内

⑲ 発 明 者 藤 森 敏 夫 東京都港区三田3丁目5番28号 日産自動車販売株式会社  
内

⑳ 出 願 人 日産自動車販売株式会 東京都港区三田3丁目5番28号  
社

㉑ 代 理 人 弁理士 千 明 武

明 細 書

1. 発明の名称

ホイールアライメント測定装置

2. 特許請求の範囲

被験車両の車輪を収容可能なローラと、該車輪の側面に沿って移動し、かつ該車輪側方の基準位置から該車輪側面の所定の測定点までの距離を測定可能な、非接触センサからなる距離センサを備え、上記測定点における各測定値を演算して、トーおよびキャンバ値を算出可能なホイールアライメント測定装置において、少なくとも二つの距離センサを車輪側面の最大膨出部周縁直径より小径の間隔に配置し、該センサを上記最大膨出部周縁と二位置で交差可能に垂直または水平移動可能に配設し、これら交差部と前記基準位置までの複数の測定値を演算して、トーおよびキャンバ値を算出するようにしたことを特徴とするホイールアライメント測定装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は例えば被験車両のタイヤサイズが変わったり、アライメント測定時に車輪が移動した場合でも、正確にアライメントを測定できるようにしたホイールアライメント測定装置に関する。

(従来の技術)

従来、この種測定装置のいわゆるダイナミック測定装置のなかには、基準位置からタイヤ側面までの距離を、レーザービームや超音波を放射する距離センサを駆使して測定し、タイヤと無接触状態でアライメントを測定するようにしたものがある。

例えば特開昭55-107907号公報には、レーザービームを放射可能な距離センサを直角二軸方向へ移動可能に設け、該センサをナックスピンドルを通るタイヤの水平線または垂直線に沿ってスキャンングすることで、トーイン角またはキャンバ角を測定するようにした、ホイールアライメント測定装置が示されている。

また、特開昭62-175607号および同63-94103号公報には、複数の光センサを設けた直線状支持体をタイヤの動きに対応して追従作動させ、光センサとタイヤ側面との距離を高精度に測定することで、正確で誤差のないアライメントを測定するようにした、ホイールアライメント測定装置が示されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、この従来装置ではタイヤサイズに対応して、上記センサをいちいち位置調整しなければならず、またダイナミック試験のうち、ローラを駆動させてタイヤを回転させる場合には、タイヤがローラに蹴られて、しばしば後方へ移動することがあるが、そのような場合にも上記調整を要して、操作が面倒になり、しかも追従機構を要する等してコスト高になる等の問題があった。

本発明はこのような従来の問題を解決し、被験車両のタイヤサイズが変わったり、アライメント測定時にタイヤが移動した場合でも、容易かつ正確にアライメントを測定できるようにした、ホイールアライメント測定装置を提供することを目的とする。

とする。

(課題を解決するための手段)

このため、本発明のホイールアライメント測定装置は、被験車両の車輪を収容可能なローラと、該車輪の側面に沿って移動し、かつ該車輪側方の基準位置から該車輪側面の所定の測定点までの距離を測定可能な、非接触センサからなる距離センサを備え、上記測定点における各測定値を演算して、トーおよびキャンバ値を算出可能なホイールアライメント測定装置において、少なくとも二つの距離センサを車輪側面の最大膨出部周縁直径より小径の間隔に配置し、該センサを上記最大膨出部周縁と二位置で交差可能に垂直または水平移動可能に配設し、これら交差部と前記基準位置までの複数の測定値を演算して、トーおよびキャンバ値を算出することで、タイヤサイズの異なる被験車両のアライメント測定に際し、或いは上記測定時に生ずる車輪の移動に際して、距離センサの位置調整や追従作動を要することなく、簡潔な構成

で容易かつ正確にアライメントを測定できるようにしたことを特徴としている。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面により説明すると、第1図乃至第7図において1は自動車整備工場等の床面等に設置された各一对のローラで、該ローラ1、1上に被験車両(図示略)の車輪2を収容可能にしている。

上記ローラ1はモータ3によって駆動可能にされ、該モータ3、3の作動を制御回路4を介して制御可能にしている。前記ローラ1、1の側方にはアライメントテスト5、5が配設され、これらは実質的に同一に構成されていて、その機台上に一对のガイド機構6、6が間隔Lをなして立設されている。

上記間隔Lは第3図に示すように、車輪2のタイヤ側面における最大膨出部2aの直径よりも若干小径に設定され、これらのガイド機構6、6に、例えばレーザービームを放射可能な距離センサ7a、7b、8a、8bが同高位置に設けられて

いる。上記センサ7a、7b、8a、8bはモータ等の駆動装置9に連係され、該装置9を介し互いに同相状態でガイド機構6、6上を移動可能にされている。

上記駆動装置9の作動は前記制御4に制御され、また距離センサ7a、7b、8a、8bは、基準位置であるガイド機構6から車輪2の側面までの距離を、例えばアナログ量として出力可能にされていて、該出力を測定回路10、10へ入力可能にしている。上記測定回路10は、例えば前記アナログ量に応じた電圧に変換する変換器と、A/D変換器を備え、該A/D変換器は前記変換器の出力をデジタル量に変換し、これを演算回路11へ入力可能にしている。

上記演算回路11は、距離センサ7a、7b、8a、8bで測定した、ガイド機構6から車輪2の側面までの複数点の測定値のうち、最大膨出部2aにおける二つの測定値をそれぞれ割り出し、それらの平均値を演算するとともに、この二つの平均値の差を前記間隔Lで除し、かつこの商に相

当する  $\tan^{-1}\theta$ 、つまりトー角度を演算する演算式を記憶した演算処理回路と、上記平均値とトー角度信号を一定時間記憶し、一定時間後、トー角度信号をD/A変換器を介して表示器12に出力するメモリ回路を備え、上記表示器12で、左右の車輪2のトー角度をデジタル量として表示可能にしている。

また、上記演算処理回路には、前記割り出された最大膨出部2aにおける二つの測定値の差を演算し、この差を対応する最大膨出部2aの測定点距離で除し、かつこの商に相当する  $\tan^{-1}\theta$ 、つまりキャンバ角度を演算する演算式が記憶されていて、このキャンバ角度信号をD/A変換器を介して表示器12に出力し、該表示器12で左右の車輪2のキャンバ角度をデジタル量として表示可能にしている。

この場合、キャンバ各度を独自に測定可能な装置としては、例えば前述のように構成したアライメントテスト5、5において、ガイド機構6、6を垂直状態から90°回転可能とするとともに、

に出力し、該表示器12で左右の車輪2のキャンバ角度をデジタル量として表示可能にしている

第8図は本発明の他の実施例を示し、前述の実施例と対応する構成部分には同一の符号を用いている。すなわち、この実施例ではガイド機構6、6に一对の距離センサ7a、7a、7b、7bを配設し、これらの移動行程を全行程の1/2に設定し、該行程においてセンサ7a、7a、7b、7bを互いに近接離反動させることで、測定時間の短縮化を図るようにしたことを特徴としている(作用)

このように構成したホイールアライメント装置は、ローラ1、1の軸間距離の中心位置外方にアライメントテスト5、5が設置され、該テスト5、5には、距離センサ7a、7b、8a、8bを装備した一对のガイド機構6、6が不動に立設されているから、従来のこの種装置のように、上記センサを位置調整する移動機構を備えたものや、上記センサを車輪2の動きに従従させる機構を備えたものに比べて、構成が簡潔になり製作が容易

該機構6、6を第7図に示すように車軸高さ位置に設定可能とし、該6、6に沿って距離センサ7a、7b、8a、8bを水平に移動可能に構成すればよい。

すなわち、この場合のアライメントテスト5、5は、ガイド機構6、6が間隔Lをなして図示のように水平に配設され、該機構6、6に沿って距離センサ7a、7b、8a、8bが水平に移動可能にされていて、ガイド機構6、6からタイヤ側面までの距離を測定し、かつその測定信号を測定回路10、10を介して、演算回路11へ入力可能にされている。

上記演算回路11の演算処理回路には、各センサ7a、7b、8a、8bによって測定された複数の測定値から、最大膨出部2aにおける二つの測定値を割り出し、その平均値を演算するとともに、この二つの平均値の差を間隔Lで除し、かつこの商に相当する  $\tan^{-1}\theta$ 、つまりキャンバ角度を演算する演算式が記憶されており、このキャンバ角度信号をD/A変換器を介して表示器12

になる。

しかも、ガイド機構6、6が間隔Lを保持して不動に立設されているから、該間隔Lに基いて演算されるトーおよびキャンバ角度の精度を高められる。

次に上記装置を使用して、実際にアライメントを測定する場合は、被験車両を運転して車輪2、2をローラ1、1上に乗り上げ、該車両を停止させる。

このような状況の下でモータ3、3を駆動させると、これにローラ1、1が同動して、ローラ1、1上の車輪2、2が回転する。実施例では、車輪2、2を低速回転させている。このように車輪2、2を回転させることで、タイヤの側面に突設された刻印や、車輪のすりこぎ回転、いわゆるランアウトによる変位が平均化されて、後述の測定精度の信頼性が保たれる。

一方、モータ3、3の駆動と前後して、制御回路4を介し駆動装置9、9を始動させると、距離センサ7a、7b、8a、8bがガイド機構6、

6に沿って一斉に上下動し、かつそれらからレーザービームが車輪2、2の側面に向かって照射される。

上記レーザービームは、ガイド機構6、6と同間隔Lのピッチをなして、例えば上記機構6、6の上端から垂直方向下向きに移動し、該ビームが車輪2、2の側面に実際に照射されると、距離センサ7a、7b、8a、8bがガイド機構6、6から車輪2の側面までの距離を実測し、そのアナログ信号を刻々と測定回路10、10へ出力する。

上記信号が測定回路10、10へ入力されると、該入力信号が上記回路10の変換器でアナログ量に応じた電圧に変換され、かつこれがA/D変換器でデジタル量に変換されて、その出力が演算回路11へ入力される。

上記演算回路11は、これを便宜上片側の車輪2で説明すると、距離センサ7a、7bで測定した、ガイド機構6から車輪2の側面までの複数点の測定値のうち、最大膨出部2aにおける二つの測定値、すなわち第4図で示す $L_a$ と $L_b$ 、およ

び $L_c$ と $L_d$ をそれぞれ割り出し、それらの平均値を演算する。

これらの測定値は、厳密には第3図に示すように、距離センサ7a、7bの移動軌跡と、最大膨出部2aが形成する円形周縁との交点 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ から、ガイド機構6、つまり基準位置までの距離に相当し、これらは当該タイヤ側面周辺の測定値において、最小のピーク値を形成することで割り出され、この測定箇所特定の容易性と計測の容易性ゆえに、上記最大膨出部2aが選択される。

上記平均値は、 $1/2 \cdot (L_a + L_b)$ と $1/2 \cdot (L_c + L_d)$ で表わされ、これらをそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ とすると、この二つの平均値の差、つまり $L_1 - L_2 = T$ が、キャンバ角度に影響されないトー角による変位量となる。

したがって、上記平均値の差 $T$ を前記間隔 $L$ で除し、かつこの商 $T/L$ に相当する $\tan^{-1}\theta$ が、トー角度に相当することになり、この一連の演算が、その演算式を記憶した演算処理回路で処理

される。上記トー角度は左右の車輪2について演算され、それらの信号がD/A変換器を介して表示器12に出力され、左右の車輪2のトー角度がデジタル量として表示される。

一方、上記演算処理過程では、前記割り出された最大膨出部2aにおける二つの測定値の差、つまり $(L_a - L_b)$ と $(L_c - L_d)$ が同時に演算され、この差をそれぞれ $X_1$ および $X_2$ とすると、これを各測定点間距離 $Y_1$ と $Y_2$ で除算し、この商 $X_1/Y_1$ および $X_2/Y_2$ に相当する $\tan^{-1}\theta$ 、つまり左右の車輪2のキャンバ角度が演算され、これらが表示器12にデジタル量として表示される。

したがって、本発明ではトー角度測定時にキャンバ角度も自動的に測定され、従来のようにこれらを別々に測定する煩雑から解消される。

次に上記被験車両のアライメント測定を終えて、タイヤサイズの異なる被験車両のアライメントを測定する場合、ローラ1、1上における各種車輪2b、2cの中心 $O_b$ 、 $O_c$ は、第5図に示す

ように前記被験車両の車輪2の中心Oと同様に、ローラ1、1の軸間距離を二分する垂直二等分線上に位置する。

したがって、車輪2と距離センサ7a、7bとの整合関係は、上記車輪2b、2cに対しても自動的に維持される。この場合、タイヤサイズの変化に伴って、上記車輪2b、2cの最大膨出部2ba、2caと、距離センサ7a、7bの移動軌跡との交点が図示のように移動し、その交点間の距離も変動する。

しかし、これらの変動は前記アライメントの演算式に何等の影響もないから、測定精度が低下することもない。

すなわち、このことはタイヤサイズが変わっても、当該車輪2b、2cの最大膨出部2ba、2caが、距離センサ7a、7bの移動軌跡とそれぞれ二点で交差する限り、換言すれば最大膨出部2ba、2caの周縁直径が、距離センサ7a、7bの間隔 $L$ より大径であれば、アライメントの測定が可能であることを意味し、このゆえにタイ

ヤサイズの変化に応じて、上記センサ7a、7bの間隔や移動距離の調整を要することがないのである。

また、アライメント測定時には、車輪2がローラ1、1に蹴られて、第6図に破線で示すように後方へ移動し、その最大膨出部2aも同様に移動して、距離センサ7a、7bと最大膨出部2aとが偏心する。

したがって、この場合にはガイド機構6、6から、移動した車輪2'の最大膨出部2a'までの距離は、移動前のそれに比べて全体的に増大するが、最大膨出部2a'と距離センサ7a、7bの移動軌跡との各交点の平均値の差、つまり $L_1 - L_2$ は、上記車輪2'が通常は後方へ僅かに平行移動する状況の下では、移動前の上記差と同値になるから、トー角度は移動前後においても一定の数値で測定される。

また、キャンバ角度については、上記のようにガイド機構6、6から最大膨出部2a'までの距離が増大して、各交点の差、つまり $X_1$ と $X_2$ が

変化するが、これらの変化に応じて各測定点距離 $Y_1$ 、 $Y_2$ も同様に变化し、これらの間には比例関係が成立するから、換言すれば $X_1$ と $X_2$ の変化分、対応する $Y_1$ 、 $Y_2$ も変化するため、それらの変化は $X_1/Y_1$ および $X_2/Y_2$ によって消去される。

すなわち、キャンバ角度は、車輪2'の移動前後において一定の数値で測定される。

したがって、アライメント測定時に車両2が移動しても、移動後の最大膨出部2a'が距離センサ7a、7bの移動軌跡から逸脱しない限り測定可能であり、またこの際移動後の車輪2'に応じて、上記センサ7a、7bの間隔や移動距離の調整を要することもない。

一方、上記アライメント測定ではキャンバ角度の演算式において、最大膨出部2aと距離センサ7a、7bの移動軌跡との各交点との距離、つまり $Y_1$ 、 $Y_2$ が、個々の車輪2毎に或いは前記車輪2の移動によって変動し、これがためにキャンバ値の測定精度が低下する懸念がある。

この場合には、前記アライメントテスト5、5のガイド機構6、6を、垂直状態から90°回転可能とし、更に該機構6、6を第7図に示すように略車軸高さ位置に設定可能にし、上記機構6、6に沿って距離センサ7a、7bを水平移動可能に構成すればよい。

すなわち、この場合は、ガイド機構6、6から、最大膨出部2aと距離センサ7a、7bの移動軌跡との交点までの距離を測定することは、前述と同様であるが、上記各移動軌跡における交点の平均値を求め、この二つの平均値の差を上記センサ7a、7bの間隔 $L$ で除し、この商に相当する $\tan^{-1}\theta$ を演算させることで、キャンバ角度を測定させている。

したがって、この場合は実測値を不変値である $L$ で除算しているから、信頼性の高いキャンバ値が得られる。

なお、上述の実施例ではローラ1を駆動させて車輪2を回転させているが、この反対に車輪2を駆動回転させて測定しても、同様な結果が得られ

る。

(発明の効果)

本発明のホイールアライメント測定装置は以上のように、被験車両の車輪を収容可能なローラと、該車輪の側面に沿って移動し、かつ該車輪側方の基準位置から該車輪側面の所定の測定点までの距離を測定可能な、非接触センサからなる距離センサを備え、上記測定点における各測定値を演算して、トーおよびキャンバ値を算出可能なホイールアライメント測定装置において、少なくとも二つの距離センサを車輪側面の最大膨出部周縁直径より小径の間隔に配置し、該センサを上記最大膨出部周縁と二位置で交差可能に垂直または水平移動可能に配設し、これら交差部と前記基準位置までの複数の測定値を演算して、トーおよびキャンバ値を算出するようにしたから、上記最大膨出部周縁直径が前記センサ間隔より大径であれば、種々の被験車両のアライメント測定に応じられる効果がある。

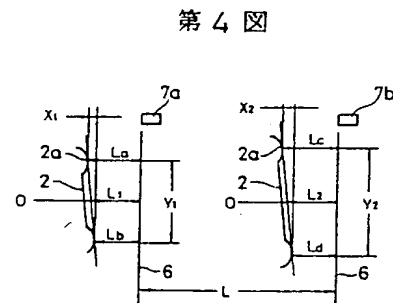
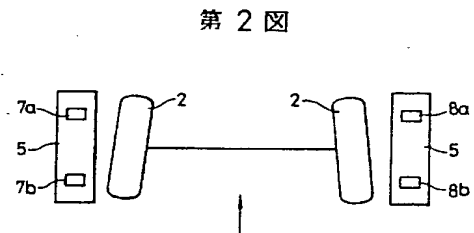
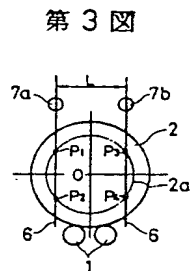
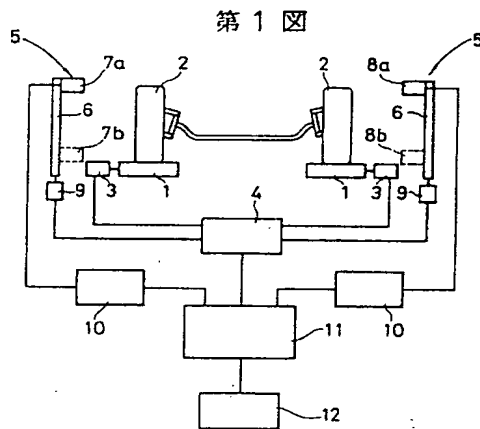
したがって、本発明ではタイヤサイズの異なる

被験車両のアライメント測定に際し、或いは上記測定時に生ずる車輪の移動に際しても、従来のように距離センサの位置調整や追従作動を要することなく、簡潔な構成で容易かつ正確なアライメントを測定できる等の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

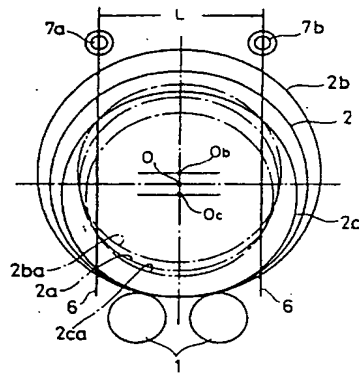
第1図は本発明の一実施例を示す説明図、第2図は本発明に適用したアライメントテストの配置状況の要部を示す平面図、第3図は第2図の左側面図、第4図は本発明の測定状況を示す説明図、第5図はタイヤサイズが変更した場合の測定状況を示す説明図、第6図はアライメント測定時に車輪が移動した場合の測定状況を示す説明図、第7図は本発明装置を若干改変して、独自にキャンバを測定する場合の測定状況を示す説明図、第8図は本発明の他の実施例を示す説明図である。

1…ローラ、2、2'、2b、2c…車輪  
2a、2a'、2ba、2ca…最大膨出部  
7a、7b、8a、8b…距離センサ

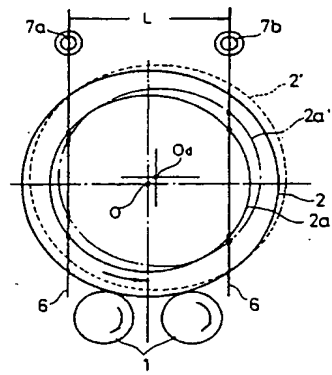




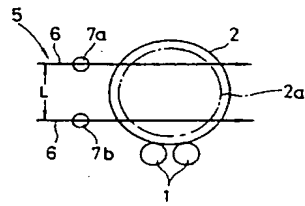
第5図



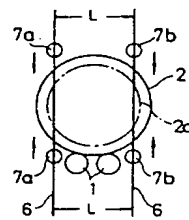
第6図



第7図



第8図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**